

Stai guardando le meridiane sulle pareti del planetario, qui di fronte a te? *Ecco alcune premesse importanti per capirne il funzionamento!*

Introduzione

La scienza che insegna a costruire orologi solari, noti come meridiane, si chiama *gnomonica*: dal greco *gnomon* che significa *indicatore*. Le meridiane sono opere del passato tornate prepotentemente di moda perché mantengono il fascino, la poesia, la potenzialità decorativa e didattica che sempre hanno caratterizzato questi strumenti.

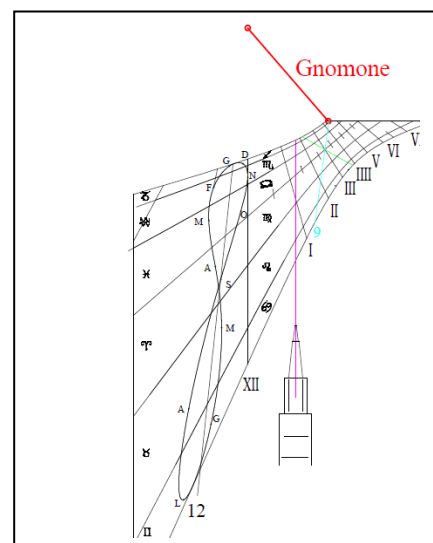
COSA SONO LE MERIDIANE

L'uomo ha iniziato a misurare il tempo e lo spazio guardando il cielo: gli orologi solari sono strumenti che, attraverso l'apparente moto del Sole nel corso del giorno e nel corso dell'anno, ci permettono di misurare il tempo (orologio solare e calendario solare) e di individuare direzioni nello spazio.

Le informazioni si leggono attraverso l'ombra di un oggetto, di solito un'asta, chiamata **gnomone**. In queste meridiane l'indicatore è l'ombra della pallina sull'asta.

ORA LOCALE E ORA CIVILE

L'ora solare di un luogo, in questo caso il planetario di Modena, si chiama ora locale e non coincide con l'ora segnata sugli orologi convenzionali (ora civile). L'ora civile infatti coincide con l'inizio dei fusi orari a 15° di longitudine l'uno dall'altro. In Italia ha come riferimento il meridiano centrale del primo fuso Est da Greenwich (4° 4' 57" di differenza a O) per cui il sole a Modena sorge, culmina e tramonta con 16 minuti e 19,8 secondi di ritardo rispetto all'ora degli orologi.



L'ANALEMMA

Quando il sole transita al meridiano non sono sempre le 12.

L'effetto combinato del movimento di rotazione e di rivoluzione della Terra, fa sì che nel corso dell'anno il passaggio del sole a sud non avvenga sempre alle ore 12 (vedi equazione del tempo*) e quindi la sua ombra al culminare non disegna una retta ma si sposta mese per mese tracciando una specie di 8 allungato, l'analemma.

Questo perché 24 ore è la durata media del giorno, con una variazione nel corso dell'anno da -16 minuti a +14 minuti rispetto al mezzogiorno civile.

LE MERIDIANE DEL PLANETARIO FRANCESCO MARTINO

Sulle pareti del planetario sono stati disegnati 5 diversi quadranti.

- Quadrante 1- a sinistra dell'ingresso: funziona da mezzogiorno al tramonto (al mattino il sole non ci arriva).

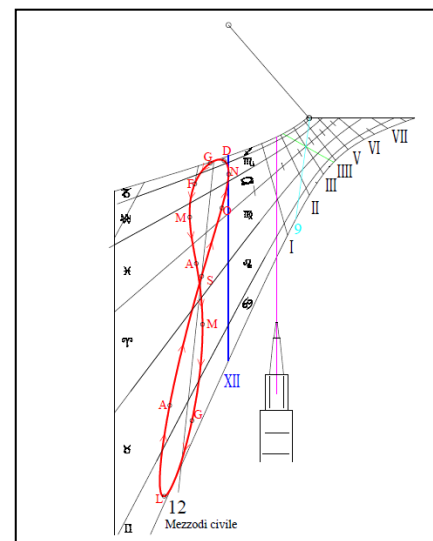
- Quadrante 2 - a destra dell'ingresso, funziona per poche ore : 11-13 in estate e via via più a lungo quando le giornate sono più corte 8,30 alle 16,30 al solstizio d'inverno
- Quadrante 3 - parete destra, in alto a sinistra
- Quadrante 4 - parete destra in alto a destra
- Quadrante 5 - parete destra in basso

Cosa si può leggere sul quadrante 1

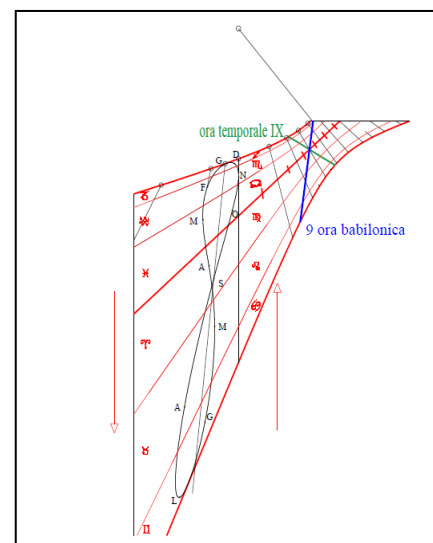
In questo primo orologio si possono leggere, proiettate sulla linea in basso contrassegnata dai numeri romani, le ore pomeridiane (dalle XII alle VII).

Sulla retta contrassegnata col numero 12 è disegnato l'**analemma** che indica il mezzogiorno civile, o ora media di Catania¹ TMEC).

Sull'**analemma** sono indicate, con lettere maiuscole, le iniziali dei mesi. Dunque il punto d'ombra indica qui, oltre all'ora, anche il mese.



Nel corso della storia gli uomini hanno utilizzato diverse unità di misura per suddividere la giornata: in questo quadrante ne sono disegnate due: l'**ora babilonica**, che indicava le ore, non a partire dalla mezzanotte, ma a partire dal sorgere del sole, che quindi cambia durante l'anno. L'**ora temporale**, utilizzata dall'antichità fino al medioevo che divideva le ore di luce in 12 parti. Di conseguenza le unità orarie non sono di 60 minuti, quelle estive sono più lunghe e quelle invernali più corte, solo nei giorni degli equinozi² (20 marzo e 23 settembre) sono di 60 minuti.³ Questo modo di misurare il tempo era utile ai contadini per conoscere la frazione di ore di luce ancora a disposizione per i lavori da svolgere. Nel quadrante 1 è indicata solo l'ora temporale IX, che nei giorni degli equinozi, in cui l'arco solare va dalle 6 alle 18, corrisponde alle 3 del pomeriggio.



L'**ora babilonica** indica le ore trascorse dal sorgere del sole. Nel quadrante è tracciata la sola linea della cifra 9: quando l'indicatore si trova su questa linea sono trascorse 9 ore dall'alba.

Sulla linea degli equinozi, in corrispondenza delle ore III (15 locali), si intersecano le ore 9 babiloniche e l'ora IX temporale per evidenziare che in questi particolari due giorni dell'anno i

¹ L'ora media di Catania corrisponde al meridiano 15° E detto Tempo Medio Europa Centrale TMEC. Sui testi storici il TMEC viene a volte chiamato tempo di Catania o Etneo o di Termoli, perché questi luoghi sono attraversati dal meridiano centrale

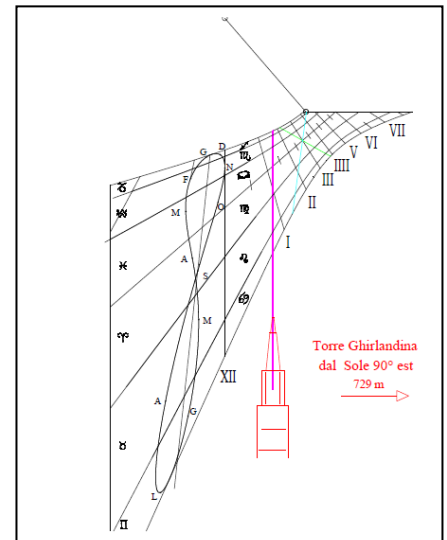
² Gli equinozi possono avvenire dal 19 al 21 marzo e dal 22 al 23 settembre. Nel XXI secolo cadono quasi sempre il 20 marzo e il 23 settembre

³ Italiche e Babiloniche per il residuo

diversi sistemi di misura del tempo coincidono (alle 15 sono trascorse 9 ore dal sorgere del sole e siamo ai 9/12 dell'arco solare).

Le linee iperboliche trasversali a quelle delle ore indicano i periodi zodiacali. La curva inferiore è il percorso tracciato dall'ombra il giorno del solstizio d'estate, quella superiore è il percorso al solstizio d'inverno, la linea intermedia (dove sono indicate anche le mezze ore) è il percorso agli equinozi, l'unico che forma una retta. Le altre linee annuali sono in corrispondenza del percorso del primo giorno di ogni segno zodiacale (i simboli dei segni zodiacali sono in ordine a partire dal basso: gemelli - cancro, toro - leone, ariete - vergine, pesci - bilancia, acquario - scorpione, capricorno - sagittario). I segni sono accoppiati perché la lunghezza delle giornate è speculare nel corso dell'anno tra i due solstizi.

Quando l'ombra della sfera cade sulla linea della Ghirlandina, la Torre si trova, rispetto al sole di quel momento, esattamente a 90° a sinistra (est) sull'orizzonte (la distanza è di 729 metri).



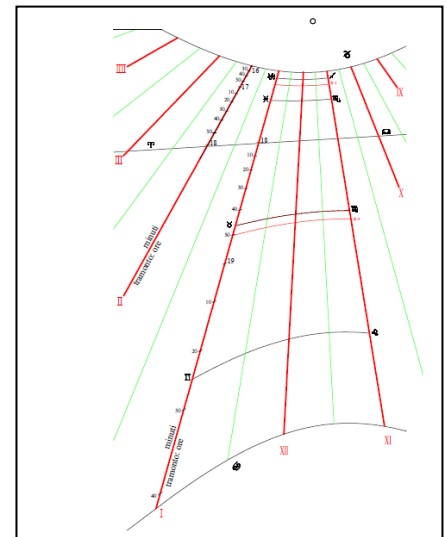
La retta verde "min'ha" indica l'ora ebraica della preghiera, che si svolge mezz'ora dopo il mezzogiorno solare e che quindi varia a seconda del giorno dell'anno e del luogo.

Cosa si può leggere sul [quadrante 2](#)

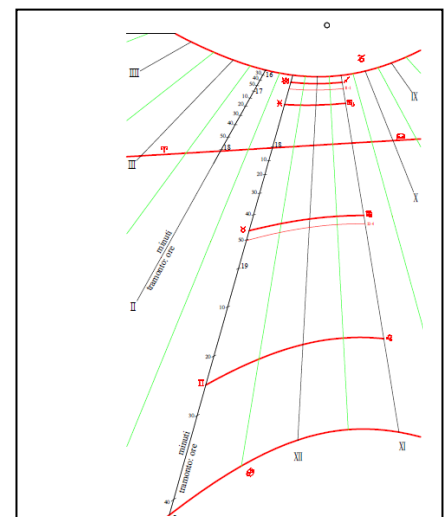
Questa meridiana è collocata sulla parete nord, quindi il sole non la illumina mai. L'indicatore è dato da un piccolo specchio che riflette il sole formando un "occhio" di luce sul muro.

L'ora locale e le mezz'ore si leggono sulle linee rette disposte a raggiera e contrassegnate dai numeri romani.

L'occhio di luce varia durante l'anno la sua posizione su ciascuna retta, in relazione alla durata del giorno: sulla retta delle ore 13 (I) è possibile leggere durante i mesi estivi e primaverili ora e minuti del tramonto di quel giorno, sulla retta delle 14 (II) l'ora del tramonto nei mesi autunnali e invernali.



Le linee che intersecano le ore in senso orizzontale (archi di iperbole) corrispondono al percorso del sole in alcuni giorni particolari dell'anno. La linea più in basso è il percorso del sole al solstizio d'estate (21 giugno), la seconda corrisponde al 22 maggio e al 22 luglio, rispettivamente il primo giorno dei gemelli e il primo giorno del leone, salendo si trova, più sottile, la linea del 22 aprile, giorno della liberazione di Modena, poi la linea del 20 aprile e del 21 agosto, rispettivamente ingresso nel toro e nella vergine.



La retta orizzontale è il percorso nei giorni degli equinozi (20 marzo, ariete e 23 settembre bilancia). Salendo ancora c'è la linea dell'inizio dei pesci e dello scorpione, poi la linea più sottile, corrispondente del percorso del sole il 31 gennaio, San Geminiano, patrono di Modena, poi l'inizio di acquario e bilancia e infine il solstizio invernale (21 dicembre, capricorno).

Cosa si può leggere sul [quadrante 3](#)

In questa meridiana le curve indicano il percorso del sole in alcuni giorni dell'anno: la linea superiore è il percorso del solstizio invernale (21 dicembre - capricorno), la linea retta mediana quello degli equinozi (20 marzo e 23 settembre - ariete e vergine), la linea in basso il percorso del solstizio estivo (21 giugno - cancro). A sinistra una colonna con i numeri da 9 a 15 che indicano la durata delle ore di luce in quel giorno dell'anno. Il percorso e la durata del dì negli altri mesi si può intuire leggendo i mesi sull'analemma.

A parte l'analemma, la linea 12 e quella del mezzogiorno civile, che funzionano come nel quadrante 1, le altre ore dell'orologio non sono indicate.

Sono indicate però, dalle rette rosse contrassegnate dai numeri romani, le "ore italiane" che misurano quante ore sono passate dal tramonto precedente: con un semplice calcolo (ad esempio se l'indicatore è sul XVII devo fare $24-17=7$) posso sapere quante ore mancano al tramonto di oggi. Questo metodo era utilizzato nelle meridiane dei monaci italiani per organizzare le preghiere e il lavoro (ore canoniche).

Nei giorni degli equinozi si intersecano 4 diverse linee: il percorso del sole in quel giorno, le XII locali, le XVIII italiane (cioè 6 ore al tramonto) e la mezzanotte siderale.

Le linee azzurre indicano le posizioni di oggetti che non sono visibili:

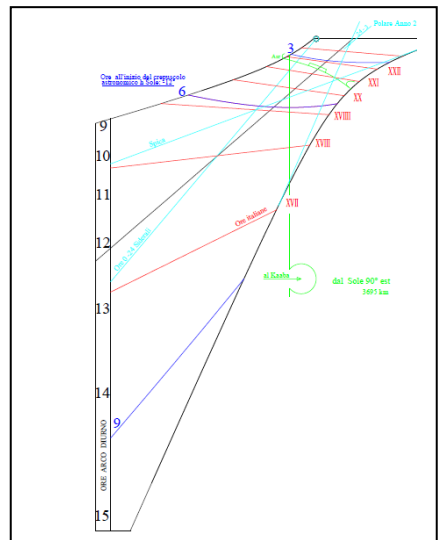
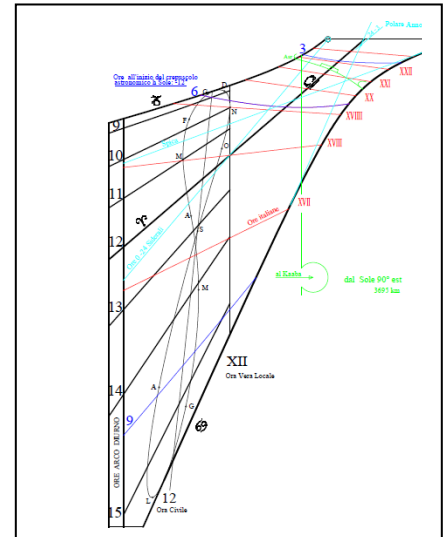
alcune stelle che non si vedono perché è giorno, il punto gamma (incrocio tra equatore celeste ed eclittica), la polare nel 2100 (che si verificherà nel futuro).

La retta "ore siderali" indica le ore 0 siderali (mezzanotte siderale), cioè quando il punto gamma passa al meridiano superiore.

La retta "spica" indica quando la stella spica passa al meridiano.

La retta con la stella azzurra ☆ indica quando la polare passa al meridiano.

La retta "24-3 polare 2100" è una traccia di quello che avverrà nel futuro: a causa del fenomeno della precessione degli equinozi, la stella polare si sposta nel firmamento fino a circa 47° dal Polo Nord Celeste (avverrà tra circa 13000 anni), compiendo un giro completo in 25772 anni. Nel 2100



la retta del suo passaggio al meridiano sarà quindi cambiata rispetto a quella attuale e il 24 marzo 2100 sarà il giorno in cui la stella si troverà più vicina al polo nord celeste (27'). Oggi si trova a 39'.
Le linee blu (sono indicate solo le 3, le 6 e le 9) sono le ore che mancano al crepuscolo astronomico, cioè il momento in cui il sole si trova 12° sotto l'orizzonte; nelle definizioni del 1700 era questo il limite della luce sufficiente per poter leggere.

La linea verde, come nel caso della Ghirlandina del quadrante 1, indica la distanza geodetica della Mecca e la sua direzione rispetto al sole in quel momento, utile per la preghiera musulmana. In particolare l'ora di quella di metà pomeriggio è segnata dalla traslitterazione di ASR, la parola araba che significa appunto preghiera del pomeriggio.

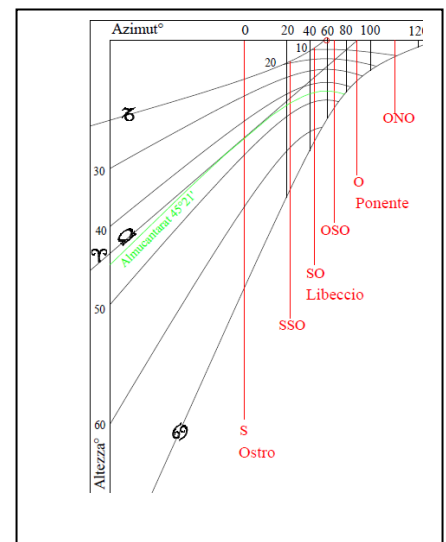
Cosa si può leggere sul [quadrante 4](#)

Questa meridiana ha lo scopo di indicare, mediante l'ombra della sfera, esattamente la posizione del sole: l'altezza è l'angolo misurato in gradi rispetto all'orizzonte (orizzonte = 0°, zenit = 90°), l'azimut è l'angolo misurato in gradi rispetto al sud, ruotando in senso orario (sud = 0°, ovest = 90°, Nord = 180°, est = 270°).

Le **linee e le lettere rosse** indicano l'azimut dei venti della rosa dei venti e i loro nomi.

L'*Almucantar* è un parallelo locale, cioè una linea parallela all'orizzonte locale (0° = orizzonte 90° = zenit): la **linea verde** indica l'Almucantar alla colatitudine di Modena (45° 21').

Il sole si trova esattamente a questa altezza a mezzogiorno nei giorni degli equinozi (la linea infatti interseca gli equinozi a mezzogiorno), mentre in inverno (verso sinistra) non ci arriva mai perché resta più basso e in estate ci arriva nel pomeriggio, quando comincia a calare.



Cosa si può leggere sul [quadrante 5](#)

E' un orologio tradizionale con le ore solari da 12 a 19 (in **nero**) e le **mezz'ore** (in **verde**) che indicano l'ora locale.

Le rette rosse contrassegnate dai **numeri piccoli in rosso** segnano l'ora alle campane, un altro modo di misurare quante ore mancano al calare della notte, prendendo come riferimento l'ora dell'Ave Maria che si recitava mezz'ora dopo il tramonto.

Quando al tramonto l'indicatore cade sulla **linea azzurra**, è possibile leggere la data (i mesi sono indicati con l'iniziale in maiuscolo).

E' viceversa possibile leggere l'ora del tramonto in corrispondenza della data.

